

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2002-185356

(43) Date of publication of application : 28. 06. 2002

(51) Int. CI. H04B 1/50

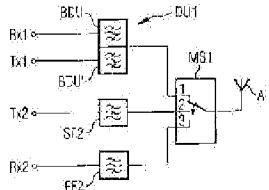
(21) Application number : 2001-329623 (71) Applicant : EPCOS AG

(22) Date of filing : 26. 10. 2001 (72) Inventor : HAGN PETER

(30) Priority

Priority 2000 10053205 Priority 26. 10. 2000 Priority DE
number : date : country :

(54) FRONT END CIRCUIT FOR COMMUNICATION TERMINAL DEVICE



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a combination front-end circuit for a wireless transmission system that is composed for various kinds of different access methods.

SOLUTION: The front-end circuit for communication terminal devices that is composed for multi-band and/or multi-mode is proposed. Various embodiments are supplied, where the embodiments are suited for a third-generation mobile radio device and especially transmission systems according to the UMTS standard by utilizing a multiband GSM system.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] it has the filter for transmission systems in mixed FDD/TDD actuation, and pure in the front end circuit for communication terminals which has a multi-band and/or a multimode transmission system, -- the front end circuit characterized by having the filter for transmission systems in FDD or pure TDD actuation, and connecting the individual filter with the common antenna through the circuit which has at least one switching element chosen from HF switch, the duplexer, and the diplexer.

[Claim 2] It is the circuit according to claim 1 in which the transmitting band and receiving band of a transmission system form a

band pair in, the frequency difference between the 1st transmission system and the 2nd transmission system is about 1 octave, and the diplexer is prepared for the distinction of a band pair between an antenna and a filter.

[Claim 3] The circuit according to claim 1 in which the transmitting band and receiving band of a transmission system form a band pair, the frequency of both the bands pair of the 1st and 2nd transmission systems is respectively located in 1 octave, and HF switch is formed for a pair of distinction between an antenna and a filter.

[Claim 4] As an HF switch, the multiplex switch is formed and it is the circuit of the any 1 publication to claims 1-3 in which the change-over switch for TDD actuation is possible additionally by this multiplex switch.

[Claim 5] The circuit of the any 1 publication to claims 1-4 in which the low pass filter is prepared as a transmitting filter.

[Claim 6] It is the circuit of the any 1 publication to claims 1-5 where the duplexer for separating a transmitting band and a receiving band is formed for the FDD actuation by the pure FDD transmission system or the transmission system in mixed FDD/TDD actuation, and this duplexer has the band pass filter or the low pass filter of a steep side edge as a filter for transmitting ways.

[Claim 7] It is the circuit of the any 1 publication to claims 1-6 where the common filter for both receiving bands is prepared for the transmission system in mixed TDD/FDD actuation, this filter is the part of the duplexer transmission of a FDD system, and for separation of a receiving band, another filter is prepared for the transmitting band of said FDD system, and HF switch is formed between the antenna, and said another filter and said duplexer in that case.

[Claim 8] The frequency band of a mixed TDD/FDD system is a circuit of the any 1 publication to claims 1-6 where spacing has opened to mutual clearly, HF switch is formed between the common transmitting way for a pure FDD system and pure TDD systems, and both the transmitting filter in that case, and HF multiplex switch is formed at the antenna between the duplexer for FDD actuation, and the transmitting filter for TDD actuation and a receiving filter.

[Claim 9] The circuit of the any 1 publication to claims 1-8 in which transmission system with additional still more nearly another filter and pure FDD, or pure TDD actuation is prepared to the transmission system of the transmission system of mixed FDD/TDD actuation and FDD, or TDD actuation.

[Claim 10] The circuit according to claim 9 where HF switch is formed in

the antenna side for TDD systems, and the duplexer is formed in the antenna side for each FDD systems.

[Claim 11] The circuit according to claim 10 where still more nearly another component for mixed transmission systems is prepared, and at least one mixed transmission system is separated from the transmission system of another side by the duplexer by the antenna side besides mixing and both the pure system in that case.

[Claim 12] A switch is the circuit of the any 1 publication to claims 1-11 constituted as a GaAs transistor.

[Claim 13] A switch is the circuit of the any 1 publication to claims 1-11 constituted using the PIN diode which has an additional phase slider.

[Claim 14] HF filter and a duplexer are a circuit according to claim 12 or 13 which is mutually constituted independently and is constituted as a combination of an OFW filter, a MWK filter, a FBAR filter; strip line filter, a chip LC filter, or the above-mentioned filter.

[Claim 15] the individual component of a circuit is separately common -- a conductor -- the circuit of the any 1 publication to claims 1-14 attached on a plate.

[Claim 16] The circuit of the any 1 publication to claims 1-14 where some individual components [at least] are unified in the common substrate.

[Claim 17] A full-individual component is a circuit according to claim 16 where it is unified in the common substrate with DC control section, and said substrate consists of flat structures partially with the multilayer technique.

[Claim 18] The circuit of the any 1 publication to claims 1-17 where the directional coupler for power control of power amplifier is formed in at least one transmitting input side as a part of a detector.

[Claim 19] It is the circuit of the any 1 publication to claims 1-18 which the protection element is prepared between transmitting amplifier and a transmitting filter, and this protection element protects said transmitting amplifier from back bonding or the reflected power, and are chosen from an isolator or a circulator.

[Claim 20] Use of the front end circuit of the any 1 publication to claims 1-19 for the Mobile radio equipment of the third generation.

[Claim 21] Use of the front end circuit of the any 1 publication to claims 1-20 for the Mobile radio equipment which can operate by the system of the 2nd and the third generation.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the front end circuit for communication terminals which has a multi-band and/or a multimode transmission system, and the combination front end circuit for wireless transmission systems.

[0002]

[Description of the Prior Art] The Mobile wireless systems differ variously also about many existing wireless transmission systems and the frequency band used also about the transmission criterion especially. The variously different access approach, for example, CDMA (Code Division Multiple Access) and TDMA (Time Division Multiple Access), or FDMA (Frequency Division Multiple Access) is used in that case.

[0003] In order for this variously different access approach to separate transmit data and received data and to enable it for a communication device to perform transmitting actuation and reception actuation to it and coincidence further, it can have the variously different double communication link-sized approach.

[0004] As the double communication link-sized approach, FDD (Frequency Division Duplex) and TDD (Time Division Duplex) are well-known. Although some criteria also use the double communication link-sized approach of performing mixed FDD/TDD actuation and the frequency band where it differs transmission and for reception actuation variously is prepared in that case, additionally, time amount is separated mutually and the sending signal and the input signal are prepared in the so-called time slot. Well-known transmission criteria are CDMA800 and CDMA1900 in USA, for example, and the double communication link-sized approach is performed by pure FDD actuation. In Europe, the individual bands GSM1800 and GSM1900 and the GSM criterion in EGSM have spread widely, and the

duplex-sized approach is performed by mixed FDD/TDD actuation. Similarly, TDMA800 and TDMA1900 criterion which has spread in USA has mixed FDD/TDD actuation. In addition, in USA, the analog AMPS system has spread widely further and this system operates by the pure FDD actuation method.

[0005] Simple Mobile radio equipment (Handys) fits only actuation in the field which uses the only criterion, therefore covers sufficient network for [this] criteria without a limit. In order to improve the achievability in the field which does not cover a network completely, thru/or since the capacitance of the a large number user in a field is increased, the multi-band mobile radio equipment which can cover two or more frequency bands is suitable. it can transmit and receive in a frequency band which is variously different although functioned corresponding to the access approach (for example, GSM) that the so-called dual band and a triple band handicap are the same, in that case, therefore an equipment configuration is carried out to two or more criteria -- having -- *** -- for example, coincidence -- GSM1800 and EGSM -- or the equipment configuration is additionally carried out to GSM1900. a suitable multi-band handicap -- a U.S. commercial scene -- it is a 800-1900MHz object for CDMA systems especially.

[0006] Access with the common antenna for transmission (Tx) and reception (Rx) usually consists of well-known multi-band mobile radio equipment for the criteria in a mixed FDD/TDD duplex actuation method through HF change-over switch. A transmission system uses the band pair to which the frequency for transmission and reception was assigned and which is one respectively (frequency) in that case. When one band pair of a system is sufficiently widely separated from the band of another side (typically about 1 octave), it connects with these band pairs through the duplexer at the impedance neutral separately from the other band pair, and the filter and the signal-processing way are connected to the common antenna. The band pair of other criteria near mutual is mutually separated through the multiplex switch like usual within the well-known multi-band terminal unit.

[0007] The front end circuit of a well-known triple band GSM system is shown in drawing 1 . Various this circuit is suitable for the communication terminal (for example, Handys) which can operate by three different GSM bands, GSM1800 and GSM1900, and EGSM. [i.e.,] According to the frequency, it dissociates clearly from the band pair of both other GSM systems, and the transceiver band for EGSM systems is about 1 octave detached building *****. Separation of both this bands field is performed using the passive frequency splitter by which parallel connection was carried out to the duplexer [A] DI 1, i.e., an antenna,

and which consisted of a high-pass filter HDI1 and a low pass filter LDI1. The change-over switch 1 is formed in the output side of a low pass filter, and this change-over switch connects alternatively the output side of a low pass filter LDI1 with the transmitting filter SF 3 of an EGSM system, or the receiving filter EF3. The output side TX3 of another side of the transmitting filter SF 3 constituted as a low pass filter is connected with power amplification (PA). Similarly, the output side RX 3 of another side of the receiving filter EF3 is connected with low noise amplifier (LNA). By different time slot, various EGSM systems of a mixed FDD/TDD actuation method shift in time, and operate, and change-over-switch US1 forms connection with a suitable filter and a signal-processing way depending on each time slot in that case.

[0008] The 2nd output side of a duplexer DI 1, i.e., the output side of a high-pass filter HDI1, is connected with the multiplex switch MS 1, and this multiplex switch can be switched here and there between transmission and the receiving filters of both the GSM band of another side. For transmission, a common low pass filter is used as a transmitting filter 1 and SF 2 to both bands, and one individual band pass filters EF1 and EF2 can be respectively used for reception through both the receiving ways Rx1 and Rx2. According to a desired band, the multiplex switch MS 1 switches here and there between 1 and 3 [both the switchpoints 1 and 2 or] for transmission and reception.

[0009] The Mobile wireless terminal unit in a system which can use the variously different access approach, and the so-called multimode equipment are not conventionally well-known. Similarly, the terminal unit for the Mobile wireless of the third generation (3G) introduced soon is not well-known.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Various technical problems of this invention are to offer the combination front end circuit for wireless transmission systems constituted for [different] the access approaches.

[0011]

[Means for Solving the Problem] in order to solve a technical problem, this invention has the filter for transmission systems in mixed FDD/TDD actuation, and is pure -- it has the filter for transmission systems in FDD or pure TDD actuation, and an individual filter proposes making it connect with a common antenna through the circuit which has at least one switching element chosen from HF switch, the duplexer, and the diplexer.

[0012]

[Embodiment of the Invention] By the means given in a subordination

claim, an example and an improvement with advantageous approach of this invention and equipment of this invention are possible.

[0013] This invention proposes the front end circuit for communication terminals constituted a multi-band and/or for multimode actuation. This circuit has HF filter for the transmission systems of a mixed FDD/TDD actuation method, and has the filter for the transmission systems of pure FDD- or pure TDD actuation in the list. The individual filter of a front end circuit can be used as the element which it connects with the common antenna, and the switching element is prepared between a filter, transmission, and a head amplifier between the filter and the antenna at the list in that case, or was chosen from HF switch, the duplexer, and the diplexer. By using a common antenna, a front end circuit can be automatically switched between the variously different duplex-sized modes from an individual access method using a switch like expected, using a frequency splitter (a diplexer or duplexer). In the front end circuit of this invention, two or more switch and two or more frequency splitters may be unified.

[0014] In that case, a front end circuit is a part for the antenna flank of a communication terminal, and this part connects a common antenna with HF filter, connects HF filter with the signal-processing way where it differed a variously different operating mode depending on the case, and for access methods variously, LNA especially for input ways (Low Noise Amplifier), or PA for transmitting ways (Power Amplifier), and has a switch still more nearly required for the change-over between an access method and an actuation method.

[0015]

[Example] Hereafter, this invention is explained to a detail using the example of illustration.

[0016] The 1st example of the front end circuit of this invention shown in drawing 2 contains a switching element, a pure TDD system, and the filter the same or for the mixed FDD/TDD systems which operate in a contiguity band. Since both systems operate by the time multiplexer (TDD method), they can connect four filters with Antenna A by turns through the multiplex switch MS 1 in all. In the switching location 1 of the multiplex switch MS 1, the transmitting way Tx1 of a pure TDD system is connected with an antenna through a low pass filter SF 1. In a switch position 2, the receiving way Rx1 of a pure TDD system is connected with an antenna through a band pass filter EF1. The transmitting way Tx2 of a mixed FDD/TDD system and the transmitting filter SF 2 constituted as a low pass filter are connected with an antenna through a switch position 3, and the receiving filter EF2 constituted as the receiving way Rx2 and

a band pass filter is connected with an antenna through the switching location 4 to it. Both the transmitting filter is constituted as a low pass filter, in order to separate a sending signal from a harmonic [*** / the sending signal concerned / un-]. A low pass filter has the advantage which it has further with a band pass filter or a duplexer in the point which can operate by the insertion magnitude of attenuation slighter than a possible amount. The receiving filter is constituted as a band pass filter which has a bandwidth required for a suitable receiving way at least. A bandwidth takes the insertion magnitude of attenuation of a band pass filter for becoming narrow, and reduces it so that it may generally carry out appropriate. Therefore, the band pass filter of this invention has advantageously the bandwidth which is not larger than the necessary bandwidth of the band which should be covered. [0017] Four variously different filters can be constituted from a filter technique of arbitration, and a different filter technique in a circuit may be used in that case. this circuit -- for example, an OFW filter, a MWK filter, a FBAR filter, a strip line filter, and a chip LC filter -- or the combination of these filter techniques can constitute. Any switches which can switch the high frequency signal supplied at the rate of a request required for a time slot as a multiplex switch MS 1 that there is no failure are suitable.

[0018] The 2nd example the same or for the front end circuits of this invention suitable for combining with the mixed FDD/TDD system which operates in a contiguity band is shown in drawing 3 in the pure FDD system. Separation of transmitting - of a pure FDD system and the receiving way Rx1 thru/or Tx1 is performed through a duplexer DU 1, and it connects with 2nd band pass filter BDU' as a transmitting filter, and is made for the 1st band pass filter BDU to have the high resistive characteristic passively shown by the common terminal [respectively as opposed to / connection / this / within other bands / an antenna in a filter] as a receiving filter in that case. the antenna in front of a duplexer -- the multiplex switch MS 1 is immediately formed in the backside, and although this multiplex switch closes a duplexer in a switch position 1, it is switchable in switch positions 2 and 3 between the transmitting filter SF 2 of a mixed FDD/TDD system, and the receiving filter EF2. Here, advantageously, based on the low insertion attenuation in the same amplifier output, the transmitting filter SF 2 is constituted as a low pass filter which passes a still stronger sending signal, or comparatively slight energy expenditure, therefore the comparatively long transmitting period of it become possible with the same signal strength.

[0019] The 3rd example of the front end circuit of this invention for combining a pure TDD system with the mixed FDD/TDD system which operates in a different band from it is shown in drawing 4 . Based on sufficient band spacing of a hybrid system, each frequency band is separated using the duplexer DI 1 formed in the backside of an antenna. A duplexer DI 1 consists of a high-pass filter HDI and a low pass filter LDI by which parallel connection was carried out to it. The output side of a high-pass filter HDI is connected with the switch US 1, and a switch US 1 can be switched between the transmitting filter SF 1 of a pure TDD system, and the receiving filter EF1. Here, the transmitting filter SF 1 is constituted as a low pass filter of a low insertion attenuance, and the receiving filter EF1 is a band pass filter. The output side of another side of a duplexer DI 1, i.e., the output side of a low pass filter LDI, is connected with 2nd change-over-switch US2, and this 2nd change-over-switch US2 is switched between the transmitting filter SF 2 constituted by the transmitting band Tx2 thru/or it as a low pass filter of affiliation, and the receiving filter EF2 constituted as a band pass filter.

[0020] The easy front end circuit of this invention is illustrated as the 4th example by drawing 5 , and this circuit is combined with the mixed FDD/TDD system in a band which is different from it in a pure FDD system at it. Based on spacing of a hybrid system and a pure system, the diplexer DI 1 prepared in the backside of Antenna A can separate both systems mutually also here. It connects with the pure FDD system, the output side of the low pass filter LDI of a diplexer DI 1 is connected with the mixed FDD/TDD system, and the high-pass filter HDI of a diplexer DI 1 switches change-over-switch US1 prepared among them between the transmitting way Tx2 and the receiving way Rx2 in that case.

[0021] Naturally exact connection between both systems and each output side of a diplexer DI 1 can also be conversely made by a line crack and the alien system depending on the frequency location of both systems, consequently for example, a pure FDD system is connected with the low pass filter of a diplexer, and the hybrid system is connected with the high-pass filter of a diplexer. It is always suitable to use a diplexer generally for preselection of a variously different system, when frequency spacing between each band of each system is about 1 octave. Frequency spacing of one octave is twice in a frequency in that case. For example, I hear that the system in a 1GHz band and the system in a 2GHz band are separated to both 1 octaves, and there are. A 1GHz field is the perimeter wave number band prepared in 800–1000MHz anyway in that case, and 2GHz systems are all 1700–2200MHz bands.

[0022] A pure FDD system can perform transmission and reception to coincidence, and various both signals are arranged by Rx band and Tx band within a different frequency band in that case. By this system, a duplexer DU 1 is required because of duplex-ized actuation, and this duplexer consists of two band pass filters which are high resistance within the frequency band of another side respectively.

[0023] Another example of this invention is shown by drawing 6 to the front end circuit which combines a pure FDD system and a pure TDD system regardless of another system integrated. In order to separate the transmitting band Tx1 and the receiving band Rx1 mutually, the duplexer DU 1 is formed in the FDD system. According to this example, the receiving filter 1 and EF 2 of a duplexer DU 1 can be similarly used for the pure TDD system which operates within a contiguity frequency band. Constituting the band pass filter 1 and EF 2 of the bandwidth expanded suitably according to the location of a band has that it is required since the total bandwidth of both the receiving band is covered by the sum. Transmitting actuation of a pure TDD system is performed through the low pass filter SF 2 with little loss. 1st change-over-switch US1 connects an antenna with the transmitting filter SF 2 of a duplexer DU 1 thru/or a TDD system. 2nd change-over-switch US2 between the common transmitting way Tx and each transmitting filters SF1 and SF2 is used for the change-over between the FDD transmitting actuation through a duplexer, and the TDD transmitting actuation through a low pass filter SF 2. The communication link connection by the 2G present criterion (second generation Mobile wireless) can use only one side of both the systems. The communication link connection by 3G future criterion can use the pure system (FDD or TDD) of one side or both alternatively for a message for the only communication link connection.

[0024] The solution means for front end circuits constituted by two pure systems, the pure FDD system, and the object for pure TDD systems which operate in the band fully separated mutually as another example is shown in drawing 7 . By the frequency separation between each band, the separate low pass filter SF 2 and the separate band pass filter EF2 can be formed for a pure TDD system. By the antenna side, it can switch between transmitting actuation of a TDD system, and reception actuation using multiplex change-over-switch MS1. The 3rd switch position 1 of multiplex change-over-switch MS1 connects an antenna with the duplexer DU 1 for pure FDD systems, and the pure FDD system is constituted by connecting two band pass filters to an impedance neutral. It is good even if the transmitting way for both systems is separate. However, the common transmitting way Tx connected with the transmitting filter SF 1

of a pure FDD system or the transmitting filter SF 2 of a pure TDD system if needed can also be formed using change-over-switch US1 as shown in an example and drawing 7 . It is fixed to a location 1 and, in pure FDD actuation, in pure TDD actuation, multiplex change-over-switch MS1 needs to carry out change-over switching of this switch among locations 2 and 3 for transmission and reception. This example is suitable for the system combination which operate within the frequency band which adjoined narrowly the combination of the pure transmission system which uses mutually each frequency band which separated widely. [0025] The front end circuit where only the signal-processing way a suitable filter and for mixed FDD/TDD systems was widened is shown in drawing 8 as another example in the circuit shown in drawing 7 . To this hybrid system, respectively, separately, a low pass filter is prepared as a transmitting filter SF 3, and every one band pass filter EF3 is formed as a receiving filter. In an antenna side, it switches between transmitting actuation of a hybrid system, and reception actuation through the switching locations 4 and 5 using multiplex change-over-switch MS1. The switch position 1 of multiplex change-over-switch MS1 connects an antenna with the duplexer DU 1 for pure FDD systems, and the switch positions 2 and 3 of multiplex change-over-switch MS1 connect an antenna with the transmitting filter SF 2 of a pure TDD system thru/or the receiving filter EF2. here, the common transmitting way Tx for both pure systems is formed, and in case this transmitting way shifts to the system of each another side using change-over-switch US1, it is connected with one each of both the transmitting filters SF1 and SF2. The front end circuit of illustration is suitable for all the system combination that operates with a separate frequency band mutually. All the transmitting filters SF2 and SF3 including the band pass filter used as a transmitting filter SF 1 consist of duplexers DU 1 as a low pass filter with little loss. All receiving filters are constituted as a band pass filter of the bandwidth which ****s to each criterion.

[0026] The example of drawing 9 ****s in the front end circuit of drawing 6 where only the mixed FDD/TDD system was extended. Therefore, only the switch positions 3 and 4 where multiplex change-over-switch MS1 for hybrid systems was connected with the transmitting filter SF 3 thru/or the receiving filter EF3 are extended. As for change-over-switch US1, the transmitting way where both the pure system is common is alternatively connected with the transmitting filter SF 1 of the duplexer DU 1 of a pure FDD system, or the transmitting filter SF 2 of a pure TDD system. However, a separate transmitting way thru/or a separate signal-processing way may be established in each sending signals of both

systems.

[0027] Also in this example, the receiving filter EF1 of a duplexer needs to extend only the frequency domain of a pure TDD receiving band. Only the frequency domain of the transmitting way of a pure TDD system can also widen Tx way of a FDD duplexer to an alternative selection target. For the receive mode of a pure TDD system, another change-over switch is formed between the multiplex switch MS 1 and the duplexer DU 1 in that case, and this change-over switch switches an input signal to Rx way thru/or the receiving filter of a duplexer DU 1.

[0028] The example of the front end circuit where only the mixed FDD/TDD system which the frequency separated from it was extended to the example introduced to drawing 7 is shown in drawing 10 . Separation of this hybrid system is performed through a diplexer DI 1 by the antenna side, and this diplexer is connected with the well-known multiplex switch MS 1 from drawing 7 through the high-pass filter HDI1. It connects with another change-over-switch US2, and the low pass filter LDI1 of a diplexer DI 1 carries out change-over switching of this change-over switch between transmitting -, transmitting - for a receiving filter and mixed FDD/TDD systems, and a receiving way. Here, advantageously, the low pass filter with little loss is prepared for the transmitting filter SF 3 of a hybrid system, and the band pass filter is used for the receiving filter EF3. Advantageously, a diplexer DI 1 can be constituted as a harmonic filter, and this filter performs preselection of both frequency domains passively. The receiving filter 1 and EF 2 which could lose Rx way where a pure TDD system is separate as a deformation example over the example of drawing 10 , therefore was connected with Rx way of a pure FDD system and it is used together. The example in which system combination in which each receiving band Rx of pure FDD and a TDD system is the same, or adjoins drawing 11 is possible is shown. It ***s and the receiving filter 1 and EF 2 can be made into a suitably high bandwidth depending on the case. In the receive mode of a pure TDD system, in that case, the switch is formed between change-over-switch US1 and the duplexer DU 1 (not shown), and this switch connects the input signal of the input side by the side of the antenna of the receiving filter 1 and EF 2 to a duplexer DU 1.

[0029] Still more nearly another front end circuit integrated is illustrated by drawing 12 , and the front end circuit for triple band handicaps where only the switching element with this circuit suitable [for combination with three mixed FDD/TDD systems, for example, another well-known pure TDD system, and a pure FDD system] was extended is shown. Therefore, for example, the front end circuit shown in drawing 10

is widened including transmission and the receiving way of affiliation of only three another filters 3 and SF 4, and EF3 and EF4 in it, and this filter can be connected with a duplexer DI 1 thru/or its high-pass filter HDI1 through the switch positions 4, 5, and 6 of multiplex change-over-switch MS1. Two additional filters [three] for hybrid systems are also connectable with an alternative selection target through an additional switch position at change-over-switch US2 already connected with Antenna A through the low pass filter LDI1 of a diplexer DI 1 by all. To both the additional mixing FDD/TDD system, the common transmitting filter 3 and SF 4 can be formed, and this transmitting filter connects the common transmitting way 3 and Tx 4 with a diplexer DI 1 and an antenna through multiplex change-over-switch MS1. The additional receiving way for both mixing FDD/TDD systems is connected with multiplex change-over-switch MS1 through the separate receiving filters EF3 and EF4, and this switch is further connected with the diplexer and Antenna A. Like the example of drawing 10 , it connects with change-over-switch US2, and the low pass filter LDI1 of a diplexer DI 1 switches this change-over switch between transmitting - of the 1st mixed FDD/TDD system, and the receive mode. Even in this case, only within the case where at least one frequency of a mixed FDD/TDD system is separated from another side, plisse REKUTO can be passively carried out through a diplexer DI 1 usable consequently. As for at least one frequency of a band pair of a mixed FDD/TDD system, it is advantageous for it to be located near each band of pure FDD- and a TDD system, therefore to dissociate through a switch here.

[0030] drawing 13 -- it -- receiving -- alternative -- the alternative example is shown and both the switch positions (multiplex change-over-switch MS1 of drawing 12) 5 and 6 collect in this example -- having -- **** -- therefore, between the switch position 5 of multiplex change-over-switch MS1, and both the receiving filters EF3 and EF4 -- an impedance -- the neutral connection is prepared using the diplexer DI 2. Therefore, only one terminal which connects this diplexer DI 2 with the diplexer DI 1 by the side of an antenna thru/or its high-pass filter HDI1 is needed for multiplex change-over-switch MS1.

[0031] Drawing 12 and the example of 13 **** for example, in a GSM triple band front end circuit, and, as for this circuit, only the part of the function of a UMTS front end circuit (3G Mobile wireless) is extended. In that case, the FDD mode for standard [for UMTS] one (1920–1980MHz Tx band, 2110–2170MHz Rx band) can also use the standard TDD mode (frequency band (1900–1920MHz and 2010–2025MHz)) for UMTS, and does not need to extend the message band of a duplexer DU 1 for a pure

FDD system in that case. In that case, since both the TDD frequency band is covered, the receiving filter EF2 of a pure TDD system can be constituted as a 2-Inn-1-filter of a double bandpass property which could constitute as a 125MHz width-of-face filter, or was connected to both sides. Therefore, to each of both alternative alternative, suitable filter technology can be used or both filters can consist of suitable filter technology.

[0032] Another deformation example of the example for the front end circuits of this invention shown in drawing 12 is shown in drawing 14 . In that case, the separate transmitting filter SF 2 of a pure TDD system can be lost, and the switch position 2 of multiplex change-over-switch MS1 can be lost similarly (refer to the drawing 1212). As for both pure FDD- and a TDD system, transmitting – and a receiving filter also use a duplexer DU 1 in common in that case. Since the output side of a duplexer DU 1 is connected with the receiving band Rx1 of a pure FDD system, through another change-over-switch US3, it connects with FDD- and the common transmitting way 1 and Tx 2 for TDD systems in the 1st switch position, and the 2nd output side of a duplexer DU 1 is connected with the receiving way of a TDD system in the switch position of another side. It consists of this example as a filter of 125MHz width of face with which it is common, thru/or the filter 1 and GF 2 by which mixed use is carried out was extended, and this filter covers both the frequency bands of the standard pure TDD system for UMTS, and Tx band of the standard pure FDD system for UMTS. Such a broad filter does not mean property degradation about introductory attenuation, thru/or it can constitute this so that it may have the introductory attenuation with such a slight broad filter. The case of pure FDD actuation, and in pure TDD actuation, multiplex change-over-switch MS1 is a location 1. A change-over with transmitting actuation of a pure TDD system and reception actuation is performed by change-over-switch US3. In pure FDD actuation, this switch is fixed by the switch position 2. The filter for a switching element and three mixed FDD/TDD systems consists of examples of drawing 14 like the example of drawing 12 .

[0033] In the another deformation example of this invention, drawing 12 and the high-accumulated front end circuit which is shown in 13 and 14 can be simplified by losing a suitable switch and one, or two filters for mixed FDD/TDD systems.

[0034] Another example of this invention is shown in drawing 15 , and it is prepared in this example between the filter equipment for power control of the power amplifier of a transmitting way, and the power amplifier in a transmitting way of affiliation in it. Since a

communication terminal is generally Mobile, based on geographical conditions, the quality of transmitting - / reception needs to constitute a communication terminal in the locations which are not good. Although the power of a base station is generally enough within the wireless cel of affiliation in it to receive in all locations, for the transmitted power of the Mobile terminal unit, it comes out enough, and a certain thing is a very rare thing. Furthermore, when a connection's quality is good, in order to save energy by reducing transmitted power suitably and doing it so, it is worthy to fit the transmitted power of a terminal unit to a connection's quality thru/or to extend the actuation period of an accumulator, without charging beforehand.

[0035] Such equipment for the power follow-up control of transmitting amplifier consists of directional couplers RK, this directional coupler is formed in the bypass of a transmitting way, and this equipment measures transmitted power, and ****s and carries out follow-up control of this transmitted power to the power of which it is required by the base station. In the Mobile wireless system well-known for power adaptation, the code transmitted to a terminal unit from a base station is prepared. The directional coupler RK to which the power control circuit (APC, Adopted Power Control) was connected and which forms one bypass respectively, ****s on the conditions transmitted from a base station, and adaptation-izes transmitted power is shown in drawing 15 . This directional coupler suits all the transmission systems integrated in a circuit between a transmitting way and a transmitting filter at drawing 15 . The other part of the front end circuit of illustration ****s in the circuit of drawing 12 .

[0036] Another example of this invention is shown in drawing 16 , only protection element with the another circuit shown in drawing 15 in that case is extended, in that case, one protection element is respectively prepared between the power amplifier of a transmitting way, and each input side of a transmitting filter, and the reaction to the transmitting filter by antenna incorrect connection can be controlled. Such incorrect connection may produce radiation [*** / un-] under the frequency which may serve as an oscillation [*** / un-], for example, and this mistook, and a connection failure. This protection element is constituted as an isolator by drawing 16 , and is constituted from drawing 17 as a circulator Zk. Both are ferromagnetic components, in that case, an isolator transmits HF power only in the direction of an arrow head, it absorbs and another side and a circulator derive to a ground the power which returned to the terminator in an opposite direction. Drawing 15 and the front end circuit of 16 follow, and are

characterized by the protective action with a high transmitting stage, and, thereby, the stable zone of a communication terminal is extended.

[0037] This invention offers the first means which can constitute the front end circuit for 3G communication terminals which needs to carry out multimode actuation to a standard [for UMTS] one suitably. This invention offers the means which can constitute a front end circuit easily or can be improved from a viewpoint of a performance improvement of the property of all circuits with an additional component still more nearly remarkably easily. the individual component part of a circuit -- the function -- with, the chisel configuration is carried out, consequently there are a series of deformation means for the configuration of the front end circuit of this invention. It is got blocked, for example, a part or all can be unified for the component of a circuit on a common substrate. For example, it can be constituted, being able to use some filters as a ceramic filter (considering as a stripline or a chip LC filter as a MWK filter, an OFW filter, and a FBAR filter for example), and this can be embedded on a substrate ceramic (Low Temperature Cofired Ceramic), for example, a LTCC multilayer ceramic. this substrate -- a suitable conductor still more nearly required for connection of a component -- structure -- having -- *** -- this conductor -- structure can consist of multilayer techniques on a substrate as for example, PURANA structure. Moreover, another component may be unified on a substrate, for example, DC control section of a switch may be unified. Besides the ceramic substrate, the printed wired board of the conventional technique is also suitable, and the multilayer which consists of a layer in which photograph structuring is possible is suitable similarly. There is the whole or a module character of a front end circuit partially integrated on a substrate advantageously in that case. It can connect together with other components easily, and a module can operate all comparatively easily in one still smaller configuration format to constituting an individual component together in that case, and can improve now synergy with components other than this.

[0038] Various HF filter, diplexers, and duplexers can be constituted from a different technique like previous statement, and a technique which is variously different for HF switch, a multiplex switch, and a change-over switch can be used similarly. For example, a switch may be constituted as a gallium ARUSENIDO FET transistor. A switch can also be constituted as a PIN diode of additional conversion efficiency as other adaptation switching elements which can carry out a phase shift operation. Possible examples are lambda / 4 strip lines which are integrated in a *** substrate here.

[0039] If needed for a communication terminal, symmetrically, each output side of a receiving way can be constituted in a differential, and can set impedance termination to 50 ohms respectively like antenna termination in that case, or can be made highly or low as compared with an antenna terminal using impedance conversion.

[0040] The advantageous example of this invention other than the example of illustration is still more possible also for a series of another combination, that is, can be constituted, and combining the individual component of an example as stated above. [losing an individual component]

[0041]

[Effect of the Invention] Remarkable saying according to this invention effectiveness can be done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The front end circuit of a well-known triple band GSM system

[Drawing 2] The circuit for the FDD/TDD systems of mixing combined with the pure TDD system which operates in same or nearby, another band

[Drawing 3] Drawing showing the FDD/TDD system of mixing combined with the FDD system which operates in same or nearby, another band

[Drawing 4] Drawing showing the combination of a mixed FDD/TDD system and the pure TDD system which operates in other bands which separated widely

[Drawing 5] Drawing in which being the same circuit for combination as drawing 4 , and showing the circuit where the duplexer is formed in pure FDD systems

[Drawing 6] The partial diagrammatic view of the front end circuit of

this invention which connects a pure FDD system with the pure TDD system by which the frequency adjoined

[Drawing 7] Drawing showing the same front end circuit for combination as drawing 6 which consisted of four filters

[Drawing 8] Drawing showing the front end circuit of drawing 7 combined with another mixed FDD/TDD system

[Drawing 9] Drawing showing the combination of the front end circuit of drawing 6 combined with another mixed FDD/TDD system

[Drawing 10] Drawing showing the deformation combination of drawing 9 which the frequency band of a mixed FDD/TDD system separated from both the pure system widely

[Drawing 11] Drawing in which two receiving filters show the deformation combination of the front end circuit of drawing 10 constituted with one band pass filter

[Drawing 12] Drawing showing the front end circuit where the equipment of drawing 8 was combined with two another mixed FDD/TDD systems

[Drawing 13] Drawing showing the deformation circuit of drawing 12

[Drawing 14] Drawing showing the front end circuit which combined a pure TDD system, a pure FDD system, and three hybrid systems

[Drawing 15] Drawing showing another front end circuit which has an additional circuit element for power measurement of transmitting amplifier although it is suitable for the same system combination as the circuit of drawing 14

[Drawing 16] Drawing showing the circuit for systems which has an additional (otherwise, the problem and parasitic oscillation of stabilization are produced) protection component for protecting transmitting amplifier from the reaction by antenna incorrect connection

[Drawing 17] Drawing showing another deformation circuit of a protection component

[Description of Notations]

MS1 Multiplex switch

A Antenna

SF1 Low pass filter

EF1 Band pass filter

SF2 Transmitting filter

EF2 Receiving filter

DI1 Duplexer

HDI High-pass filter

LDI Low pass filter

US1 Switch

MS1 Multiplex change-over switch

DU1 Duplexer

[Translation done.]

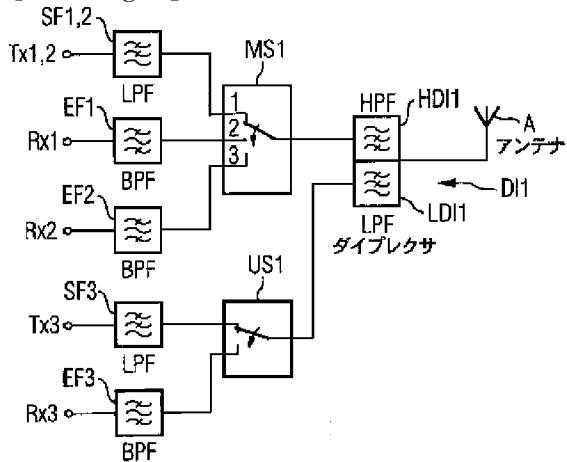
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

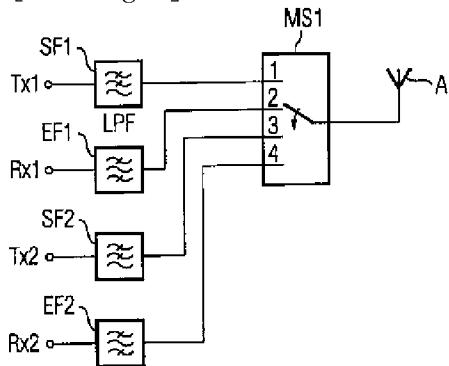
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

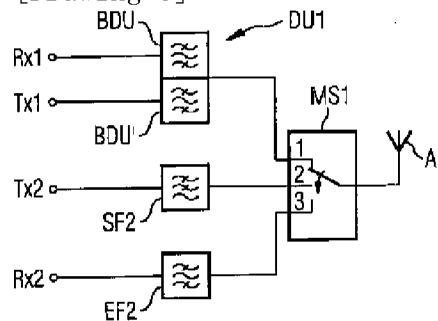
[Drawing 1]



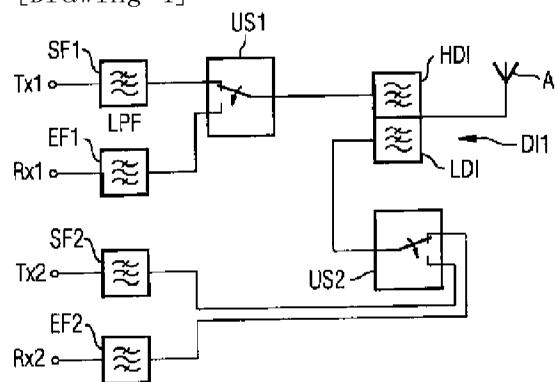
[Drawing 2]



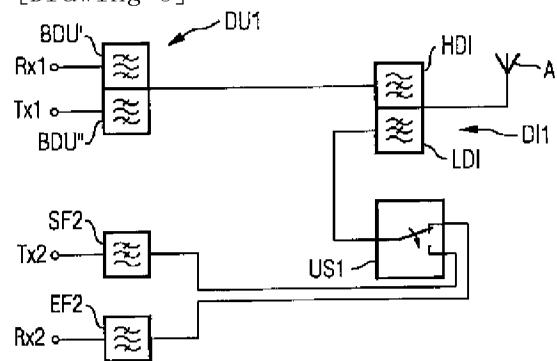
[Drawing 3]



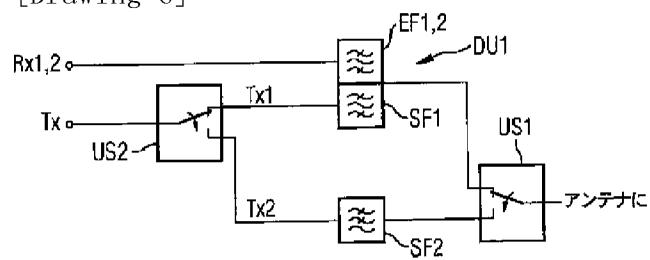
[Drawing 4]



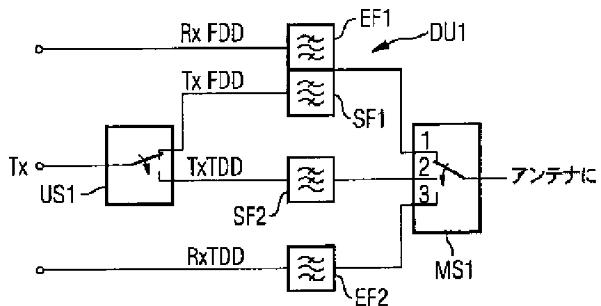
[Drawing 5]



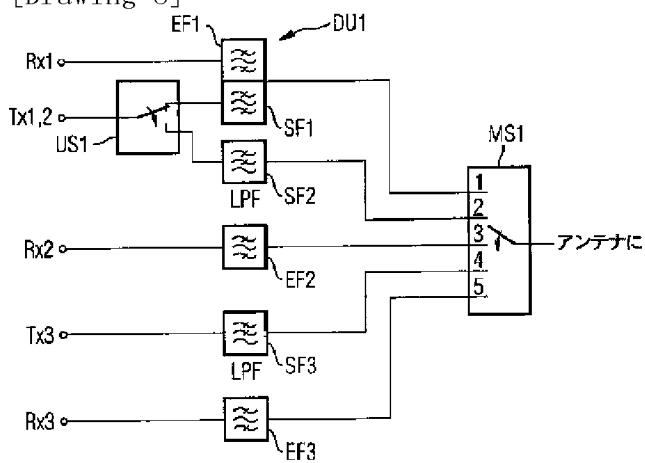
[Drawing 6]



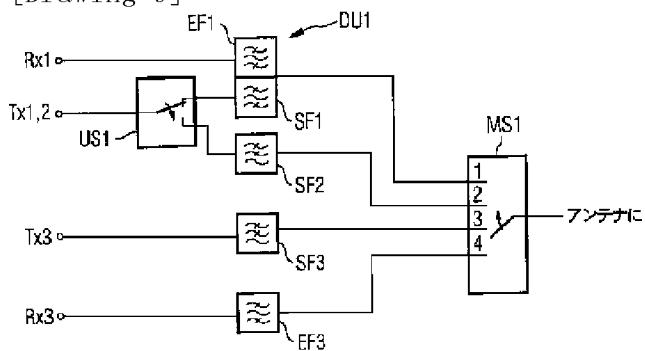
[Drawing 7]



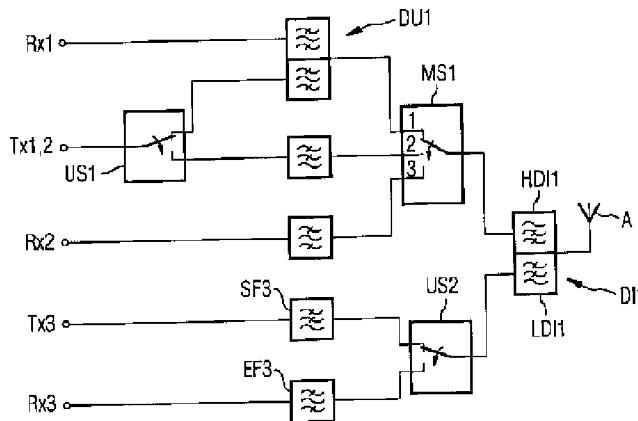
[Drawing 8]



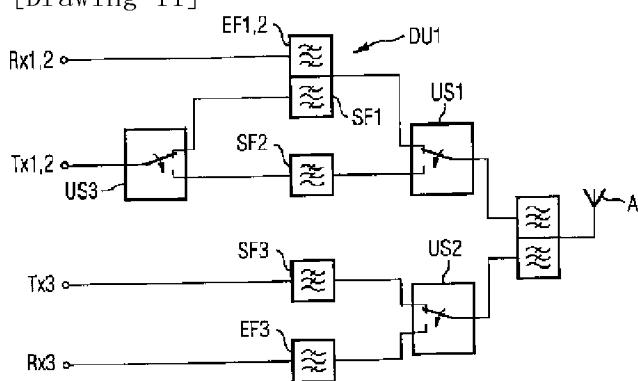
[Drawing 9]



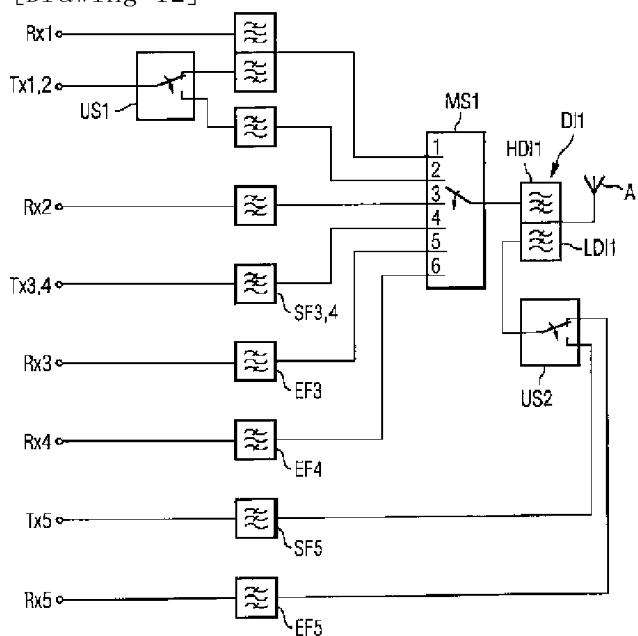
[Drawing 10]



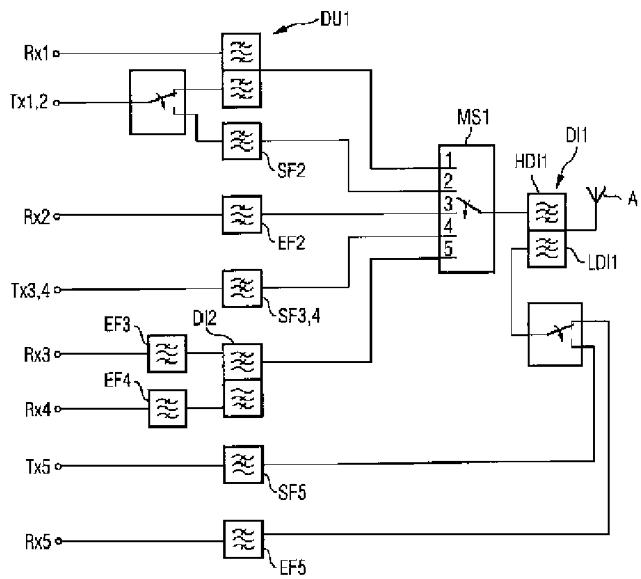
[Drawing 11]



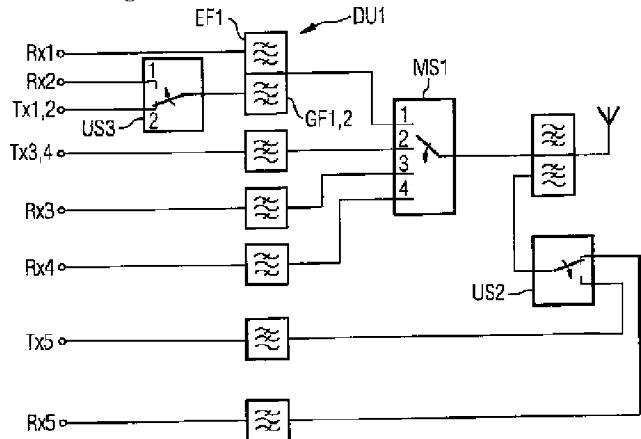
[Drawing 12]



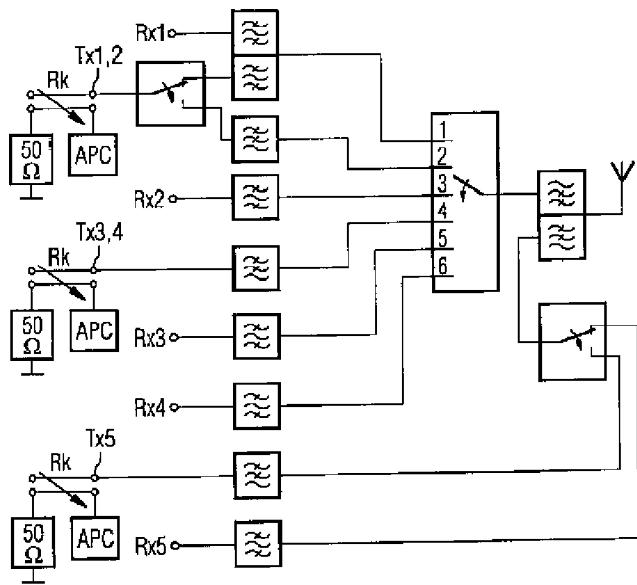
[Drawing 13]



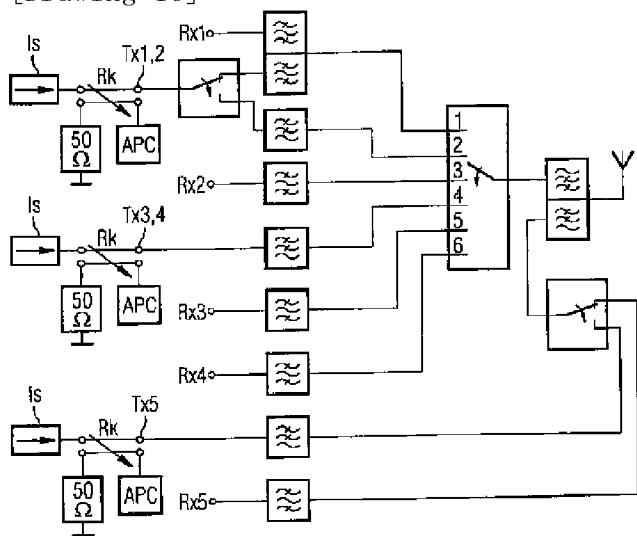
[Drawing 14]



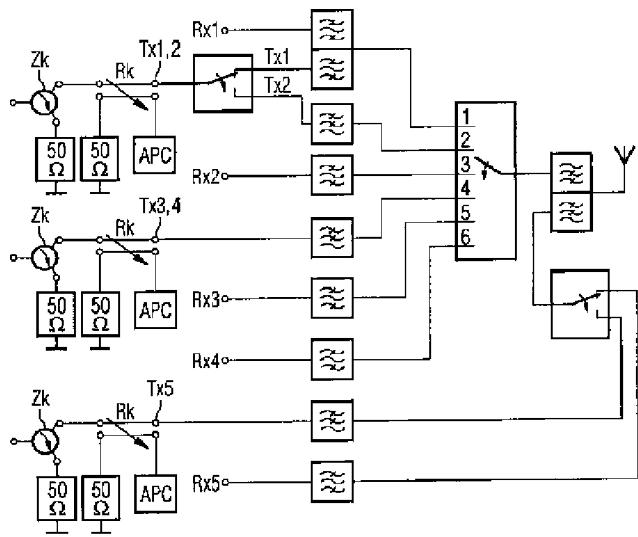
[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Drawing 17]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-185356

(P2002-185356A)

(43)公開日 平成14年6月28日(2002.6.28)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 4 B 1/50

識別記号

F I

H 0 4 B 1/50

テ-マコト^{*}(参考)

5 K 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-329623(P2001-329623)

(22)出願日 平成13年10月26日(2001.10.26)

(31)優先権主張番号 1 0 0 5 3 2 0 5 . 5

(32)優先日 平成12年10月26日(2000.10.26)

(33)優先権主張国 ドイツ(D E)

(71)出願人 300002160

エプコス アクチエンゲゼルシャフト

EPCOS AG

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ザンクト

- マルティン - シュトラーセ 53

(72)発明者 ペーター ハグン

ドイツ連邦共和国 フィンジング ハーゼ
ンヴェーク 21

(74)代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

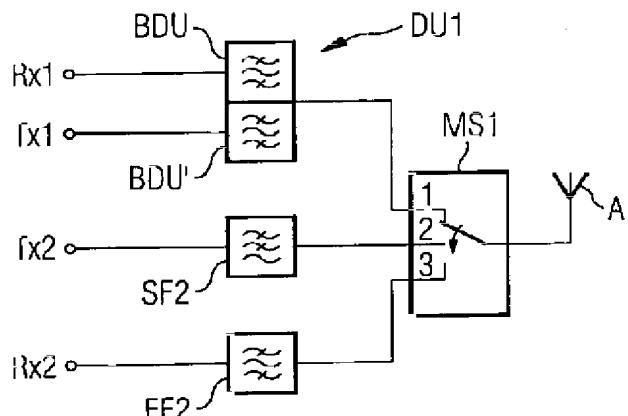
Fターム(参考) 5K011 BA04 DA21 DA22 DA23 DA27
JA01 KA02

(54)【発明の名称】通信端末装置用のフロントエンド回路

(57)【要約】

【課題】種々異なるアクセス方法用に構成されている
ワイヤレス伝送システム用の組み合わせフロントエンド
回路を提供すること。

【解決手段】マルチバンド及び/又はマルチモード作
動用に構成された通信端末装置用のフロントエンド回路
が提案されている。第3世代のモービル無線装置用、及
び、殊に、マルチバンドGSMシステムを利用してUM
TS標準による伝送システム用に適している種々の実施
例を提供することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マルチバンド及び／又はマルチモード伝送システムを有する通信端末装置用のフロントエンド回路において、混合FDD/TDD作動での伝送システム用フィルタを有しており、純FDD又は純TDD作動での伝送システム用フィルタを有しており、個別フィルタは、HFスイッチ、送受切換器、及び、ダイブレクサから選択された、少なくとも1つのスイッチング素子を有する回路を介して、共通のアンテナと接続されていることを特徴とするフロントエンド回路。

【請求項2】 伝送システムの送信バンド及び受信バンドは、バンド対を形成し、第1の伝送システムと第2の伝送システムとの間の周波数差は、約1オクターブであり、アンテナとフィルタとの間でのバンド対の区別のために、ダイブレクサが設けられている請求項1記載の回路。

【請求項3】 各々、伝送システムの送信バンド及び受信バンドがバンド対を形成し、第1及び第2の伝送システムの両バンド対の周波数が1オクターブ内に位置し、アンテナとフィルタとの間の対の区別のために、HFスイッチが設けられている請求項1記載の回路。

【請求項4】 HFスイッチとして、多重スイッチが設けられており、該多重スイッチによって、付加的に、TDD作動用の切換スイッチが可能である請求項1から3迄の何れか1記載の回路。

【請求項5】 送信フィルタとして、ローパスフィルタが設けられている請求項1から4迄の何れか1記載の回路。

【請求項6】 純FDD伝送システム、又は、混合FDD/TDD作動での伝送システムでのFDD作動のために、送信バンドと受信バンドとを分離するための送受切換器が設けられており、該送受切換器は、送信路用フィルタとして、バンドパスフィルタ又は急峻な側縁のローパスフィルタを有している請求項1から5迄の何れか1記載の回路。

【請求項7】 混合TDD/FDD作動での伝送システムのために、両受信バンド用の共通のフィルタが設けられており、該フィルタは、FDDシステムの送信及び受信バンドの分離用の送受切換器の部分であり、前記FDDシステムの送信バンドのために、別のフィルタが設けられており、その際、HFスイッチがアンテナ、前記別のフィルタと前記送受切換器との間に設けられている請求項1から6迄の何れか1記載の回路。

【請求項8】 混合TDD/FDDシステムの周波数帯域は、相互に明らかに間隔が開けられており、その際、HFスイッチは、純FDDシステム及び純TDDシステム用の共通の送信路と、両送信フィルタとの間に設けられており、アンテナには、HF多重スイッチが、FDD作動用送受切換器と、TDD作動用送信フィルタ及び受信フィルタとの間に設けられている請求項1から6迄の

何れか1記載の回路。

【請求項9】 混合FDD/TDD作動の伝送システム及びFDD又はTDD作動の伝送システムに対して付加的に、更にフィルタ及び純FDD又は純TDD作動の別の伝送システムが設けられている請求項1から8迄の何れか1記載の回路。

【請求項10】 TDDシステム用のアンテナ側には、HFスイッチが設けられており、各FDDシステム用のアンテナ側には、送受切換器が設けられている請求項9記載の回路。

【請求項11】 混合及び両純システムの他に、更に、別の混合伝送システム用の構成要素が設けられており、その際、少なくとも1つの混合伝送システムが、他方の伝送システムからアンテナ側で送受切換器によって分離されている請求項10記載の回路。

【請求項12】 スイッチは、GaAsトランジスタとして構成されている請求項1から11迄の何れか1記載の回路。

【請求項13】 スイッチは、付加的な位相スライダを有するPINダイオードを用いて構成されている請求項1から11迄の何れか1記載の回路。

【請求項14】 HFフィルタ及び送受切換器は、相互に独立して構成されており、OFWフィルタ、MWKフィルタ、FBARフィルタ；ストリップ線路フィルタ、チップLCフィルタ又は前述のフィルタの組み合わせとして構成されている請求項12又は13記載の回路。

【請求項15】 回路の個別コンポーネントは、別個に共通導体板上に取り付けられる請求項1から14迄の何れか1記載の回路。

【請求項16】 個別コンポーネントの少なくとも一部分が、共通の基板内に統合されている請求項1から14迄の何れか1記載の回路。

【請求項17】 全個別コンポーネントは、DC制御部と共に共通の基板内に統合されており、前記基板は、多層技術で部分的に平坦な構造で構成されている請求項16記載の回路。

【請求項18】 少なくとも1つの送信入力側に、電力増幅器の電力制御用の方向性結合器が検出器の部分として設けられている請求項1から17迄の何れか1記載の回路。

【請求項19】 送信増幅器と送信フィルタとの間に、保護要素が設けられており、該保護要素は、前記送信増幅器を逆結合又は反射された電力から保護し、アイソレータ又はサーチュレータから選択される請求項1から18迄の何れか1記載の回路。

【請求項20】 第3世代のモバイル無線装置用の請求項1から19迄の何れか1記載のフロントエンド回路の使用。

【請求項21】 第2及び第3世代のシステムで作動可能なモバイル無線装置用の請求項1から20迄の何れか

1記載のフロントエンド回路の使用。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチバンド及び／又はマルチモード伝送システムを有する通信端末装置用のフロントエンド回路、ワイヤレス伝送システム用の組み合わせフロントエンド回路に関する。

【0002】

【従来の技術】既存の多数のワイヤレス伝送システム、殊に、モービル無線システムは、伝送標準に関して、使用される周波数帯域に関しても種々異なっている。その際、種々異なったアクセス方法、例えば、CDMA (Code Division Multiple Access)、TDMA (Time Division Multiple Access) 又はFDMA (Frequency Division Multiple Access) が利用される。

【0003】この種々異なるアクセス方法は、更に、送信データと受信データとを分離して、それと同時に、通信装置で送信作動と受信作動とを行うことができるようするために、種々異なる2重通信化方法を有するようになることができる。

【0004】2重通信化方法としては、FDD (Frequency Division Duplex) 及びTDD (Time Division Duplex) が公知である。幾つかの標準は、混合FDD/TDD作動を行う2重通信化方法も利用し、その際、送信及び受信作動用の種々異なる周波数帯域が設けられているが、送信信号及び受信信号は付加的に時間が相互に分離されており、所謂タイムスロット内に設けられている。公知の伝送標準は、USAでは、例えば、CDMA 800及びCDMA 1900であり、その2重通信化方法は、純FDD作動で行われる。ヨーロッパでは、個別帯域GSM 1800, GSM 1900及びEGSMでのGSM標準が広く普及しており、その2重化方法は、混合FDD/TDD作動で行われる。同様に、混合FDD/TDD作動を、USAで普及しているTDMA 800及びTDMA 1900標準は有している。その他に、USAでは、更にアナログAMPSシステムが広く普及しており、このシステムは、純FDD作動方式で作動する。

【0005】簡易モービル無線装置 (Handys) は、唯一の標準を使用し、従って、制限なしに、この標準用の十分なネットをカバーする領域内での作動にしか適していない。ネットを完全にカバーしない領域内での到達可能性を改善するために、乃至、領域内での多数ユーザのキャパシタンスを増大するために、複数の周波数バンドをカバーすることができるマルチバンドモービル無線装置が適している。その際、所謂デュアルバンド及びトリプルバンドハンディは、同じアクセス方法（例えば、GSM）に応じて機能するが、種々異なる周波数帯域内で送受信することができ、従って、複数標準用に装置構成されており、例えば、同時にGSM 1800及びEGSM

又は付加的にGSM 1900用にも装置構成されている。相応のマルチバンドハンディは、アメリカ市場、殊に、800～1900MHzでのCDMAシステム用である。

【0006】混合FDD/TDDデュプレックス作動方式での標準用の公知のマルチバンドモービル無線装置では、送信 (Tx) 及び受信 (Rx) 用の共通のアンテナでのアクセスは、通常HF切換スイッチを介して構成される。その際、伝送システムは、送信及び受信用周波数が配属された、各々1つの（周波数）バンド対を利用する。システムの一方のバンド対が他方のバンドから十分広く離れている（典型的には約1オクタープ）場合、フィルタ及び信号処理路は、このバンド対用にそれ以外のバンド対とは別個に送受切換器を介してインピーダンスニュートラルに接続されており、共通のアンテナに接続されている。相互に近い他の標準のバンド対は、公知のマルチバンド端末装置内で通常のように多重スイッチを介して相互に分離されている。

【0007】図1には、公知のトリプルバンドGSMシステムのフロントエンド回路が示されている。この回路は、種々異なる3つのGSMバンド、即ち、GSM 1800、GSM 1900及びEGSMで作動することができる通信端末装置（例えば、Handys）に適している。EGSMシステム用の送受信バンドは、周波数に応じて他の両GSMシステムのバンド対から明らかに分離されており、約1オクタープ離れている。この両バンド領域の分離は、送受切換器D11、つまり、アンテナAと並列接続された、ハイパスフィルタHDI1とローパスフィルタLDI1とから構成された受動周波数分波器を用いて行われる。ローパスフィルタの出力側には、切換スイッチ1が設けられており、この切換スイッチは、ローパスフィルタLDI1の出力側を選択的にEGSMシステムの送信フィルタSF3又は受信フィルタEF3と接続する。ローパスフィルタとして構成された送信フィルタSF3の他方の出力側TX3は、パワー・アンプ（PA）と接続されている。同様に、受信フィルタEF3の他方の出力側RX3は、ローノイズ・アンプ（LNA）と接続されている。混合FDD/TDD作動方式のEGSMシステムは、種々異なるタイムスロットで時間的にずれて作動し、その際、切換スイッチUS1は、各々のタイムスロットに依存して、相応のフィルタ及び信号処理路との接続を形成する。

【0008】送受切換器D11の第2の出力側は、つまり、ハイパスフィルタHDI1の出力側は、多重スイッチMS1と接続されており、この多重スイッチは、他方の両GSMバンドの送信及び受信フィルタ間であちこちスイッチングすることができる。送信のために、両バンドに対して共通のローパスフィルタが送信フィルタSF1, 2として利用され、両受信路Rx1及びRx2を介しての受信のために、各々1つの個別バンドパスフィル

タEF1及びEF2を利用することができる。所望のバンドに応じて、多重スイッチMS1は、送信及び受信のために、両スイッチ点1及び2又は1及び3の間であちこち切り換わる。

【0009】種々異なるアクセス方法を利用することができる、システム内のモービル無線端末装置、所謂マルチモード装置は、従来公知ではない。同様に、近々導入される第3世代(3G)のモービル無線用の端末装置は公知でない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、種々異なるアクセス方法用に構成されているワイヤレス伝送システム用の組み合わせフロントエンド回路を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】課題を解決するため、本発明は、混合FDD/TDD作動での伝送システム用フィルタを有しており、純FDD又は純TDD作動での伝送システム用フィルタを有しており、個別フィルタは、HFスイッチ、送受切換器、及び、ダイプレクサから選択された、少なくとも1つのスイッチング素子を有する回路を介して、共通のアンテナと接続されているようにすることを提案するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】従属請求項記載の手段によって、本発明の方法及び本発明の装置の有利な実施例及び改善が可能である。

【0013】本発明は、マルチバンド及び/又はマルチモード作動用に構成された通信端末装置用のフロントエンド回路を提案するものである。この回路は、混合FDD/TDD作動方式の伝送システム用のHFフィルタを有しており、並びに、純FDD又は純TDD作動の伝送システム用のフィルタを有している。フロントエンド回路の個別フィルタは、共通のアンテナと接続されており、その際、フィルタとアンテナとの間、並びに、フィルタと送信及び受信増幅器との間にスイッチング素子が設けられており、又は、HFスイッチ、送受切換器及びダイプレクサから選択された要素にすることができる。共通のアンテナを用いることによって、フロントエンド回路は、個別アクセス方式と種々異なった2重化モードとの間で、自動的に周波数分波器(ダイプレクサ又は送受切換器)を用いて、又は、所期のようにスイッチを用いて切り換えることができる。本発明のフロントエンド回路では、複数のスイッチ及び複数の周波数分波器を統合してもよい。

【0014】その際、フロントエンド回路とは、通信端末装置のアンテナ側部分のことであり、この部分は、共通のアンテナをHFフィルタと接続し、HFフィルタを場合によっては種々異なった作動モード及びアクセス方式用の種々異なった信号処理路、殊に、入力路用のLN

A (Low Noise Amplifier) 又は送信路用のPA (Power Amplifier) と接続し、更に、アクセス方式と作動方式との間での切換に必要なスイッチを有する。

【0015】

【実施例】以下、図示の実施例を用いて、本発明について詳細に説明する。

【0016】図2に示された本発明のフロントエンド回路の第1の実施例は、スイッチング素子及び純TDDシステム及び同一又は隣接バンドで作動する混合FDD/TDDシステム用のフィルタを含む。両システムは、タイムマルチプレックス(TDD方式)で作動するので、全部で4つのフィルタを、多重スイッチMS1を介して交互にアンテナAと接続することができる。多重スイッチMS1のスイッチ位置1では、純TDDシステムの送信路Tx1が、ローパスフィルタSF1を介してアンテナと接続される。スイッチ位置2では、純TDDシステムの受信路Rx1は、バンドパスフィルタEF1を介してアンテナと接続される。混合FDD/TDDシステムの送信路Tx2、及び、ローパスフィルタとして構成された送信フィルタSF2は、スイッチ位置3を介してアンテナと接続され、それに対して、受信路Rx2及びバンドパスフィルタとして構成された受信フィルタEF2は、スイッチ位置4を介してアンテナと接続される。両送信フィルタは、送信信号を、当該送信信号の不所望な調波から分離するために、ローパスフィルタとして構成されている。ローパスフィルタが更に有する利点は、バンドパスフィルタ又は送受切換器で可能な量よりも僅かな挿入減衰量で作動することができる点にある。受信フィルタは、少なくとも、相応の受信路に必要なバンド幅を有するバンドパスフィルタとして構成されている。一般的に妥当するように、バンドパスフィルタの挿入減衰量は、バンド幅が狭くなるに連れて低減する。従って、本発明のバンドパスフィルタは、有利には、カバーすべきバンドの所要バンド幅よりも大きくなりバンド幅を有する。

【0017】種々異なる4つのフィルタは、任意のフィルタ技術で構成することができ、その際、回路内で、異なったフィルタ技術を用いてもよい。この回路は、例えば、OFWフィルタ、MWKフィルタ、FBARフィルタ、ストリップ線路フィルタ、チップL/Cフィルタによって、又は、これらのフィルタ技術の組み合わせによって構成可能である。多重スイッチMS1として、供給される高周波信号を障害なく、及び、タイムスロットに必要な所望の速度でスイッチングすることができるどんなスイッチも適している。

【0018】図3には、純FDDシステムを、同一又は隣接バンドで作動する混合FDD/TDDシステムと組み合わせるのに適している、本発明のフロントエンド回路用の第2の実施例が示されている。純FDDシステムの送信-及び受信路Rx1乃至Tx1の分離は、送受切

換器D U 1を介して行われ、その際、第1のバンドパスフィルタB D Uは、受信フィルタとして受動的に、送信フィルタとしての第2のバンドパスフィルタB D U' と接続されており、この接続は、フィルタが、各々他のバンド内では、アンテナに対する共通の端子で高抵抗特性を示すようにされている。送受切換器の前のアンテナの直ぐ後ろ側に、多重スイッチM S 1が設けられており、この多重スイッチは、スイッチ位置1では、送受切換器を閉じるが、しかし、スイッチ位置2及び3では、混合F D D / T D Dシステムの送信フィルタS F 2と受信フィルタE F 2との間でスイッチングすることができる。ここでも、送信フィルタS F 2は、有利には、同じ増幅器出力での低い挿入減衰度に基づいて、一層強い送信信号を通過するローパスフィルタとして構成されており、又は、同じ信号強度で比較的僅かなエネルギー消費量、従って、比較的長い送信期間が可能となる。

【0019】図4には、純T D Dシステムを、それとは異なったバンドで作動する混合F D D / T D Dシステムと組み合わせるための本発明のフロントエンド回路の第3の実施例が示されている。混合システムの十分なバンド間隔に基づいて、各周波数バンドが、アンテナの後ろ側に設けられた送受切換器D I 1を用いて分離される。送受切換器D I 1は、ハイパスフィルタH D Iと、それに対して並列接続されたローパスフィルタL D Iから構成される。ハイパスフィルタH D Iの出力側は、スイッチU S 1と接続されており、スイッチU S 1は、純T D Dシステムの送信フィルタS F 1と受信フィルタE F 1との間で切り換えることができる。ここでも、送信フィルタS F 1は、低い挿入減衰度のローパスフィルタとして構成されており、受信フィルタE F 1は、バンドパスフィルタである。送受切換器D I 1の他方の出力側、つまり、ローパスフィルタL D Iの出力側は、第2の切換スイッチU S 2と接続されており、この第2の切換スイッチU S 2は、送信バンドT x 2乃至それに所属の、ローパスフィルタとして構成された送信フィルタS F 2と、バンドパスフィルタとして構成された受信フィルタE F 2との間でスイッチングする。

【0020】図5には、第4の実施例として、本発明の簡単なフロントエンド回路が図示されており、この回路は、純F D Dシステムを、それとは異なったバンド内の混合F D D / T D Dシステムと組み合わせる。混合システムと、純システムとの間隔に基づいて、ここでも、アンテナAの後ろ側に設けられたダイプレクサD I 1が、両システムを相互に分離することができる。送受切換器D I 1のハイパスフィルタH D Iは、純F D Dシステムと接続されており、ダイプレクサD I 1のローパスフィルタL D Iの出力側は、混合F D D / T D Dシステムと接続されており、その際、それらの間に設けられた切換スイッチU S 1は、送信路T x 2と受信路R x 2との間でスイッチングする。

【0021】両システムと、ダイプレクサD I 1の各出力側との正確な接続は、当然、両システムの周波数位置に依存して行われ、他のシステムでは、逆に行うことことができ、その結果、例えば、純F D Dシステムは、ダイプレクサのローパスフィルタと接続され、混合システムは、ダイプレクサのハイパスフィルタと接続されている。一般的に、種々異なるシステムのプリセレクションのためにダイプレクサを用いることは、各システムの各バンド間の周波数間隔が約1オクターブである場合には常に適している。その際、1オクターブの周波数間隔とは、周波数が2倍ということである。例えば、1G H zバンド内のシステムと、2G H zバンド内のシステムとは、1オクターブ相互に離れているということである。1G H z領域とは、その際、何れにせよ、800~1000M H zに設けられた全周波数バンドのことであり、2G H zシステムとは、1700~2200M H zのバンド全てのことである。

【0022】純F D Dシステムは、同時に送信及び受信を行うことができ、その際、両信号は、種々異なる周波数バンド内で、R x バンド及びT x バンドに配列されている。このシステムでは、2重化作動のために、送受切換器D U 1が必要であり、この送受切換器は、各々他方の周波数バンド内で高抵抗である、2つのバンドパスフィルタから構成されている。

【0023】純F D Dシステム及び純T D Dシステムを、別の統合されたシステムとは無関係に組み合わせるフロントエンド回路に対しては、図6により、本発明の別の実施例が示される。F D Dシステムには、送信バンドT x 1と受信バンドR x 1とを相互に分離するために、送受切換器D U 1が設けられている。隣接周波数バンド内で作動する純T D Dシステムは、この実施例によると、同様に送受切換器D U 1の受信フィルタE F 1, 2を利用することができる。バンドの位置に応じて、相応に拡大されたバンド幅のバンドパスフィルタE F 1, 2を構成することは、両受信バンドの全バンド幅を和でカバーするために必要であることがある。純T D Dシステムの送信作動は、損失の少ないローパスフィルタS F 2を介して行われる。第1の切換スイッチU S 1は、アンテナを送受切換器D U 1乃至T D Dシステムの送信フィルタS F 2と接続する。共通の送信路T x と各々の送信フィルタS F 1及びS F 2との間の第2の切換スイッチU S 2は、送受切換器を介してのF D D送信作動と、ローパスフィルタS F 2を介してのT D D送信作動との間での切換のために使用される。現在の2G標準（第2世代モービル無線）による通信コネクションは、両システムの内の一方だけしか利用することができない。将来の3G標準による通信コネクションは、唯一の通信コネクションのために、選択的に、一方又は両方の純システム（F D D又はT D D）を通話のために利用することができる。

【0024】図7には、別の実施例として、相互に十分に分離されたバンドで作動する2つの純システム、純FDDシステム及び純TDDシステム用に構成されたフロントエンド回路用の解決手段が示されている。各バンド間の周波数分離により、別個のローパスフィルタSF2と別個のバンドパスフィルタEF2とを純TDDシステムのために設けることができる。アンテナ側で、多重切換スイッチMS1を用いて、TDDシステムの送信作動と受信作動との間で切り換えることができる。多重切換スイッチMS1の第3のスイッチ位置1は、アンテナを純FDDシステム用の送受切換器DU1と接続し、純FDDシステムは、2つのバンドパスフィルタをインピーダンスニュートラルに接続することによって構成されている。両システム用の送信路は、別個にしてよい。しかし、実施例及び図7に示されているように、切換スイッチUS1を用いて、必要に応じて純FDDシステムの送信フィルタSF1又は純TDDシステムの送信フィルタSF2と接続する、共通の送信路Txを設けることができる。多重切換スイッチMS1は、純FDD作動の場合、位置1に固定されたままであり、このスイッチは、純TDD作動の場合、送信及び受信のために、位置2及び3の間で切換スイッチングする必要がある。この実施例は、相互に広く離れた各周波数バンドを利用する純伝送システムの組み合わせ用にも、狭く隣接した周波数バンド内で作動するシステム組み合わせ用にも適している。

【0025】図8には、別の実施例として、図7に示された回路を、相応のフィルタ及び混合FDD/TDDシステム用の信号処理路だけ拡張されたフロントエンド回路が示されている。この混合システムに対しては、各々1つずつ別個にローパスフィルタが送信フィルタSF3として、バンドパスフィルタEF3が受信フィルタとして設けられている。アンテナ側では、多重切換スイッチMS1を用いて、スイッチング位置4及び5を介して、混合システムの送信作動と受信作動との間でスイッチングする。多重切換スイッチMS1のスイッチ位置1は、アンテナを純FDDシステム用の送受切換器DU1と接続し、多重切換スイッチMS1のスイッチ位置2及び3は、アンテナを、純TDDシステムの送信フィルタSF2乃至受信フィルタEF2と接続する。ここでも、両純システム用の共通送信路Txが設けられており、この送信路は、切換スイッチUS1を用いて各々他方のシステムに移行する際、両送信フィルタSF1及びSF2の各々1つと接続されている。図示のフロントエンド回路は、相互に別個の周波数バンドで作動する全てのシステム組み合わせに適している。送受切換器DU1で送信フィルタSF1として利用されるバンドパスフィルタを含めて、全ての送信フィルタSF2及びSF3が損失の少ないローパスフィルタとして構成されている。全ての受信フィルタは、各々の標準に相応するバンド幅のバンド

バスフィルタとして構成されている。

【0026】図9の実施例は、混合FDD/TDDシステムだけ拡張された、図6のフロントエンド回路に相応する。そのために、混合システム用の多重切換スイッチMS1は、送信フィルタSF3乃至受信フィルタEF3と接続されたスイッチ位置3及び4だけ拡張されている。切換スイッチUS1は、両純システムの共通の送信路を、選択的に純FDDシステムの送受切換器DU1の送信フィルタSF1又は純TDDシステムの送信フィルタSF2と接続されている。しかし、別個の送信路乃至信号処理路を、両システムの各々の送信信号用に設けてもよい。

【0027】この実施例でも、送受切換器の受信フィルタEF1は、純TDD受信バンドの周波数領域だけ拡張する必要がある。択一選択的に、FDD送受切換器のTx路も、純TDDシステムの送信路の周波数領域だけ拡張することができる。純TDDシステムの受信モードのために、その際、多重スイッチMS1と送受切換器DU1との間に、別の切換スイッチが設けられており、この切換スイッチは、受信信号をRx路乃至送受切換器DU1の受信フィルタにスイッチングする。

【0028】図10には、図7に紹介された実施例に、それから周波数が離れた混合FDD/TDDシステムだけ拡張されたフロントエンド回路の実施例が示されている。この混合システムの分離は、アンテナ側でダイプレクサD1を介して行われ、このダイプレクサは、ハイパスフィルタHD1を介して図7から公知の多重スイッチMS1と接続されている。ダイプレクサD1のローパスフィルタLD1は、別の切換スイッチUS2と接続されており、この切換スイッチは、送信及び受信フィルタと混合FDD/TDDシステム用の送信及び受信路との間で切換スイッチングする。ここでも、有利には、混合システムの送信フィルタSF3のために、損失の少ないローパスフィルタが設けられており、受信フィルタEF3のために、バンドパスフィルタが使用されている。有利には、ダイプレクサD1を調波フィルタとして構成することができ、このフィルタは、受動的に両周波数領域のプリセレクションを行う。図10の実施例に対する変形実施例として、純TDDシステムの別個のRx路をなくすことができ、そのために、純FDDシステムのRx路、及び、それと接続された受信フィルタEF1, 2が一緒に利用される。図11には、純FDD及びTDDシステムの各受信バンドRxが同じ又は隣接しているようなシステム組み合わせが可能である実施例が示されている。相応して、受信フィルタEF1, 2は、場合によっては、相応に高いバンド幅にすることができます。純TDDシステムの受信モードでは、その際、切換スイッチUS1と送受切換器DU1との間にスイッチが設けられており（図示していない）、このスイッチは、受信フィルタEF1, 2のアンテナ側の入力側の受

信信号を送受切換器DU1に接続する。

【0029】図12には、更に別の統合されたフロントエンド回路が図示されており、この回路は、3つの混合FDD/TDDシステム、例えば、公知の、別の純TDDシステム及び純FDDシステムとの組み合わせ用の相応のスイッチング素子だけ拡張された、トリプルバンドハンディ用のフロントエンド回路が示されている。そのために、例えば、図10に示されたフロントエンド回路は、3つの別のフィルタSF3, 4, EF3及びEF4だけ、それに所属の送信及び受信路を含めて拡張されており、このフィルタは、多重切換スイッチMS1のスイッチ位置4, 5及び6を介して送受切換器DI1乃至そのハイパスフィルタHD1と接続することができる。択一選択的に、全部で2つの混合システム用の3つの付加的なフィルタを、付加的なスイッチ位置を介して、既にダイプレクサDI1のローパスフィルタLDI1を介してアンテナAと接続されている切換スイッチUS2に接続することもできる。付加的な両混合FDD/TDDシステムに対して、共通の送信フィルタSF3, 4を設けることができ、この送信フィルタは、共通の送信路Tx3, 4を多重切換スイッチMS1を介してダイプレクサDI1及びアンテナと接続する。付加的な両混合FDD/TDDシステム用の受信路は、別個の受信フィルタEF3, EF4を介して多重切換スイッチMS1と接続されており、このスイッチは、更にダイプレクサ及びアンテナAと接続されている。図10の実施例のように、ダイプレクサDI1のローパスフィルタLDI1は、切換スイッチUS2と接続されており、この切換スイッチは、第1の混合FDD/TDDシステムの送信-及び受信モード間でスイッチングする。この場合でも、混合FDD/TDDシステムの少なくとも1つの周波数が他方から分離されている場合に限って使用可能であり、その結果、受動的にダイプレクサDI1を介してプリセレクトすることができる。混合FDD/TDDシステムのバンド対の少なくとも1つの周波数は、純FDD-及びTDDシステムの各バンドの近傍に位置しており、そのため、ここでは、スイッチを介して分離するのが有利である。

【0030】図13には、それに対して択一選択的な実施例が示されており、この実施例では、(図12の多重切換スイッチMS1の)両スイッチ位置5及び6がまとめられており、そのため、多重切換スイッチMS1のスイッチ位置5と両受信フィルタEF3及びEF4との間に、インピーダンスニュートラルな接続部がダイプレクサDI2を用いて設けられている。従って、多重切換スイッチMS1には、このダイプレクサDI2をアンテナ側のダイプレクサDI1乃至そのハイパスフィルタHD1と接続する1つの端子しか必要としない。

【0031】図12及び13の実施例は、例えば、GSMトリプルバンドフロントエンド回路に相応し、この回

路は、UMTSフロントエンド回路(3Gモバイル無線)の機能の分だけ拡張されている。その際、UMTS標準用のFDDモード(1920~1980MHzのTxバンド、2110~2170MHzのRxバンド)も、UMTS標準のTDDモード(1900~1920MHz及び2010~2025MHzの周波数バンド)も利用することができ、その際、純FDDシステムのために送受切換器DU1の通話帯域を拡張する必要はない。その際、純TDDシステムの受信フィルタEF2は、両TDD周波数バンドをカバーするために125MHz幅フィルタとして構成することができるか、又は、両側に接続された、2重バンドパス特性の2-イン-1-フィルタとして構成することができる。そのために、両択一選択肢の各々に対して、適切なフィルタテクノロジを使用することができるか、乃至、両フィルタを適切なフィルタテクノロジで構成することができる。

【0032】図12に示されている本発明のフロントエンド回路用の実施例の別の変形実施例は、図14に示されている。その際、純TDDシステムの別個の送信フィルタSF2をなくすことができ、同様に、多重切換スイッチMS1のスイッチ位置2をなくすことができる(図12参照)。その際、両純FDD-及びTDDシステムは、共通に送受切換器DU1も送信-及び受信フィルタも利用する。送受切換器DU1の出力側は、純FDDシステムの受信バンドRx1と接続されているので、送受切換器DU1の第2の出力側は、別の切換スイッチUS3を介して、第1のスイッチ位置では、FDD-及びTDDシステム用の共通の送信路Tx1, 2と接続されており、他方のスイッチ位置では、TDDシステムの受信路と接続されている。この実施例では、共通の、乃至、混合利用されるフィルタGF1, 2が、拡張された125MHz幅のフィルタとして構成されており、このフィルタは、UMTS標準の純TDDシステムの両周波数バンド及びUMTS標準の純FDDシステムのTxバンドをカバーする。これは、そのような幅広フィルタが、導入減衰に関する特性劣化を意味しない、乃至、そのような幅広フィルタが僅かな導入減衰を有するように構成することができる。純FDD作動の場合にも純TDD作動の場合にも、多重切換スイッチMS1は位置1である。純TDDシステムの送信作動と受信作動との切換は、切換スイッチUS3で行われる。純FDD作動の場合には、このスイッチは、スイッチ位置2に固定される。スイッチング素子及び3つの混合FDD/TDDシステム用のフィルタは、図14の実施例では、図12の実施例と同様に構成されている。

【0033】本発明の別の変形実施例では、図12, 13及び14に示されている高集積されたフロントエンド回路は、相応のスイッチ及び1つ又は2つの混合FDD/TDDシステム用のフィルタをなくすことによって簡単にすることができます。

【0034】図15には、本発明の別の実施例が示されており、この実施例では、送信路の電力増幅器とそれに所属の、送信路中の電力増幅器の電力制御用のフィルタ装置との間に設けられている。通信端末装置は一般にモバイルであるので、通信端末装置は、地理学的な条件に基づいて送信／受信の質がよくない場所用にも構成する必要がある。ベースステーションの電力は一般的に、それに所属の無線セル内では全ての場所で受信するのに十分であるが、モバイル端末装置の送信電力にとっては、十分であることは極めて稀なことである。更に、コネクションの質が良好な場合、送信電力を相応に低減して、そうすることによって、エネルギーを節約するために、端末装置の送信電力をコネクションの質に適合させること、乃至、予め充電せずにアキュムレータの作動時間を延長するのは、価値のあることである。

【0035】送信増幅器の電力追従制御用の、そのような装置は、例えば、方向性結合器RKから構成されており、この方向性結合器は、送信路のバイパス内に設けられており、この装置は、送信電力を測定し、この送信電力を、ベースステーションによって要求される電力に相応して追従制御する。電力適合のために、公知のモバイル無線システムでは、ベースステーションから端末装置に伝送されるコードが設けられている。図15には、電力制御回路(APC, Adopted Power Control)が接続された、各々1つのバイパスを形成し、送信電力をベースステーションから伝送される条件に相応して適合化するような方向性結合器RKが示されている。図15には、この方向性結合器は、送信路と送信フィルタとの間で、回路内に統合された全ての伝送システムに適合される。図示のフロントエンド回路の、それ以外の部分は、図12の回路に相応する。

【0036】本発明の別の実施例は、図16に示されており、その際、図15に示された回路は、別の保護要素だけ拡張されており、その際、送信路の電力増幅器と送信フィルタの各入力側との間に、各々1つの保護要素が設けられていて、アンテナ誤接続による送信フィルタへの反作用を抑制することができる。そのような誤接続は、例えば、不所望な発振となることがあり、それにより、誤った周波数及びコネクション障害の下で不所望な放射を生じることがある。図16には、この保護要素がアイソレータとして構成されており、図17では、サーキュレータZkとして構成されている。両方とも、強磁性構成要素であり、その際、アイソレータは、HF電力を矢印方向にだけ伝送し、反対方向では吸収し、他方、サーキュレータは、終端抵抗に帰還された電力をアースに導出する。図15及び16のフロントエンド回路は、従って、送信段の高い保護作用によって特徴付けられ、それにより、通信端末装置の安定領域が拡張される。

【0037】本発明は、UMTS標準に相応にマルチモード作動を行う必要がある3G通信端末装置用のフロン

トエンド回路を構成することができる最初の手段を提供する。本発明は、更に、著しく簡単に、フロントエンド回路を簡単に構成することができ、又は、付加的な構成要素によって、全回路の特性をパフォーマンス改善の観点から改善することができる手段を提供する。回路の個別構成部品は、その機能を以てのみ構成されており、その結果、本発明のフロントエンド回路の構成のためには、一連の変形手段がある。つまり、例えば、回路の構成要素を一部分又は全部を共通の基板上に統合することができる。例えば、フィルタの一部分をセラミックフィルタとして(例えば、MWKフィルタ、OFWフィルタ、FBARフィルタとして、ストリップライン又はチップLCフィルタとして)構成し、これを基板セラミック、例えば、LTCCマルチレイヤーセラミック(Low Temperature Cofired Ceramic)上に埋め込むことができる。この基板は、更に、構成要素の接続に必要な相応の導体構造を有しており、この導体構造は、例えば、プラナー構造として多層技術で基板上に構成することができる。また、別の構成要素を基板上に統合してもよく、例えば、スイッチのDC制御部を統合してもよい。セラミック基板の他に、従来技術のプリント配線板も適しており、同様に、フォト構造化可能な層からなるマルチレイヤーも適している。その際、有利には、全体又は部分的に基板上に統合されたフロントエンド回路のモジュールキャラクタがある。モジュールは、簡単に他の構成要素と共に一緒に接続することができ、その際、個別構成要素と一緒に構成するのに対して、全部を1つの一層小型の構成形式で、比較的簡単に操作できて、これ以外の構成要素との共同作用を改善することができるようになる。

【0038】既述のように、HFフィルタ、ダイプレクサ及び送受切換器を種々異なる技術で構成することができ、同様に、HFスイッチ、多重スイッチ及び切換スイッチのために、種々異なる技術を使用することができる。例えば、スイッチは、ガリウムアルセニドFETトランジスタとして構成してもよい。スイッチは、付加的な変換効率のPINダイオードとして、又は、位相シフト作用することができる他の適合スイッチング素子として構成することもできる。可能な実施例は、ここでは、坦体基板内に統合された入／4ストリップ線路である。

【0039】受信路の各出力側は、通信端末装置の必要に応じて対称的に、又は、ディファレンシャルに構成することができ、その際、インピーダンス終端は、アンテナ終端と同様に各々 50Ω にすることができ、又は、インピーダンス変換を用いてアンテナ端子に比して高く又は低くすることができる。

【0040】図示の実施例の他に、本発明の有利な実施例は、更に一連の別の組み合わせも可能であり、つまり、個別構成要素をなくしたり、又は、既述の実施例の個別構成要素を組み合わせたりして構成することができ

る。

【0041】

【発明の効果】本発明によると、という顕著な効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】公知のトリプルバンドGSMシステムのフロントエンド回路

【図2】同一又は近傍の別のバンドで作動する純TDDシステムと組み合わされた混合のFDD/TDDシステム用の回路

【図3】同一又は近傍の別のバンドで作動するFDDシステムと組み合わされた混合のFDD/TDDシステムを示す図

【図4】混合のFDD/TDDシステムと、広く離れた他のバンドで作動する純TDDシステムとの組み合わせを示す図

【図5】図4と同じ組み合わせ用の回路であって、純FDDシステム用に送受切換器が設けられている回路を示す図

【図6】純FDDシステムを、周波数が隣接した純TDDシステムと接続する本発明のフロントエンド回路の部分図

【図7】4つのフィルタで構成された、図6と同じ組み合わせ用のフロントエンド回路を示す図

【図8】別の混合FDD/TDDシステムと組み合わされた図7のフロントエンド回路を示す図

【図9】別の混合FDD/TDDシステムと組み合わされた図6のフロントエンド回路の組み合わせを示す図

【図10】混合FDD/TDDシステムの周波数バンドが、両純システムから広く離れた図9の変形組み合わせを示す図

【図11】2つの受信フィルタが、1つのバンドパスフィルタによって構成された図10のフロントエンド回路の変形組み合せを示す図

【図12】図8の装置が、別の2つの混合FDD/TDDシステムと組み合わされたフロントエンド回路を示す図

【図13】図12の変形回路を示す図

【図14】純TDDシステム、純FDDシステム及び3つの混合システムを組み合わせたフロントエンド回路を示す図

【図15】図14の回路と同じシステム組み合せに適しているが、送信増幅器の電力測定用の付加的な回路素子を有する別のフロントエンド回路を示す図

【図16】アンテナ誤接続による反作用から送信増幅器を保護するための（さもないと、安定化の問題及び寄生発振を生じる）付加的な保護素子を有するシステム用の回路を示す図

【図17】保護素子の別の変形回路を示す図

【符号の説明】

MS1 多重スイッチ

A アンテナ

SF1 ローパスフィルタ

EF1 バンドパスフィルタ

SF2 送信フィルタ

EF2 受信フィルタ

D1 送受切換器

HD1 ハイパスフィルタ

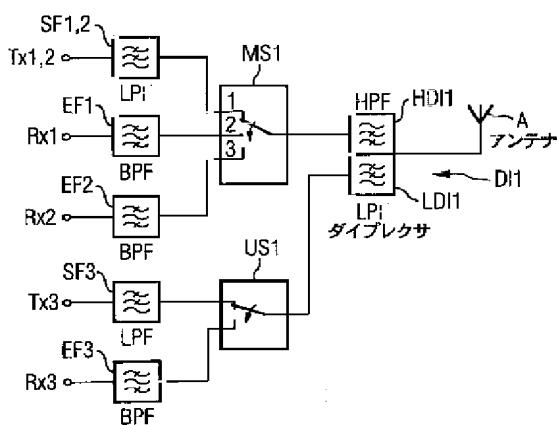
LD1 ローパスフィルタ

US1 スイッチ

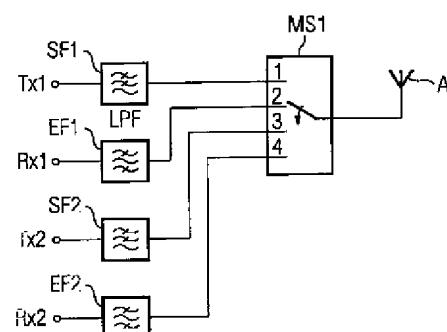
MS1 多重切換スイッチ

DU1 送受切換器

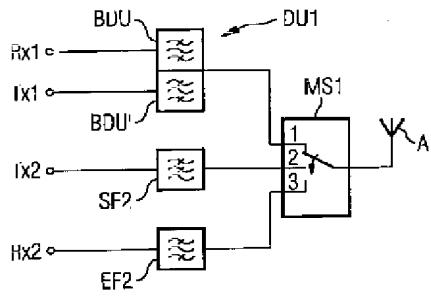
【図1】



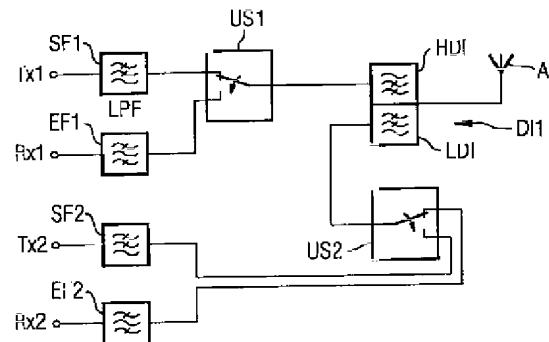
【図2】



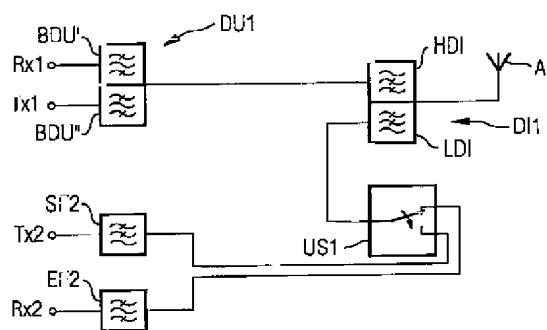
【図3】



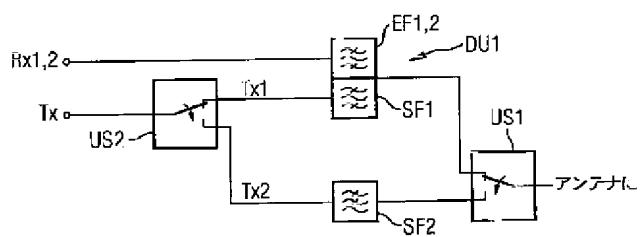
【図4】



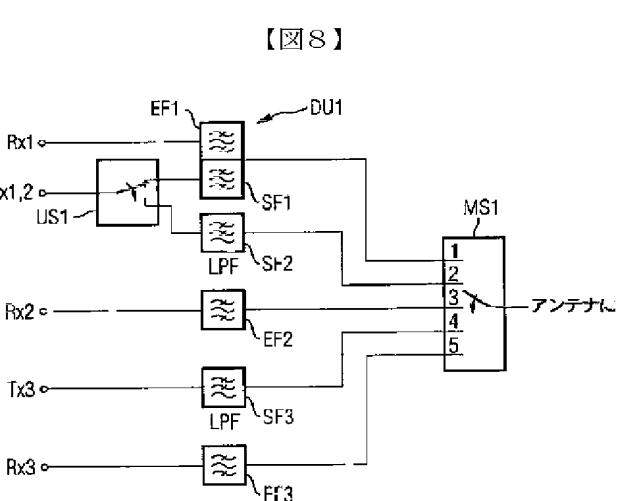
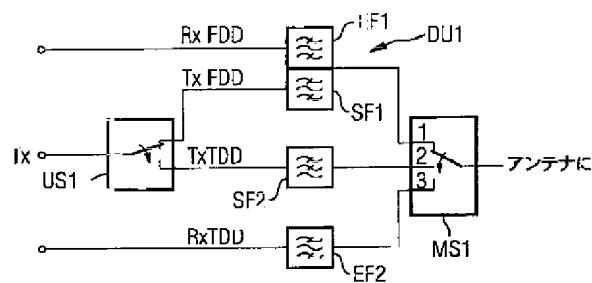
【図5】



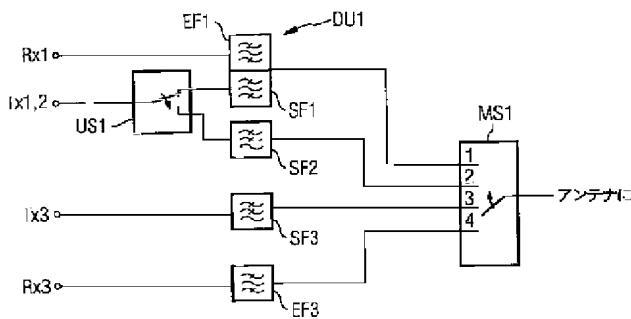
【図6】



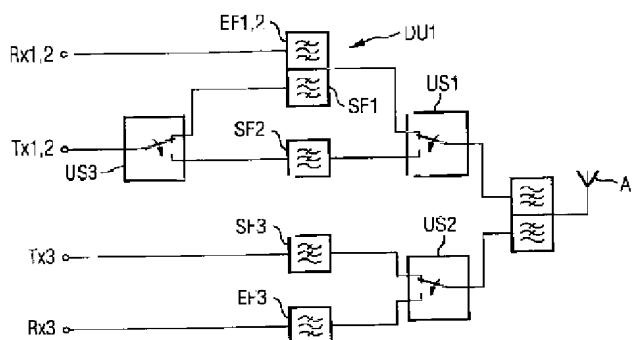
【図7】



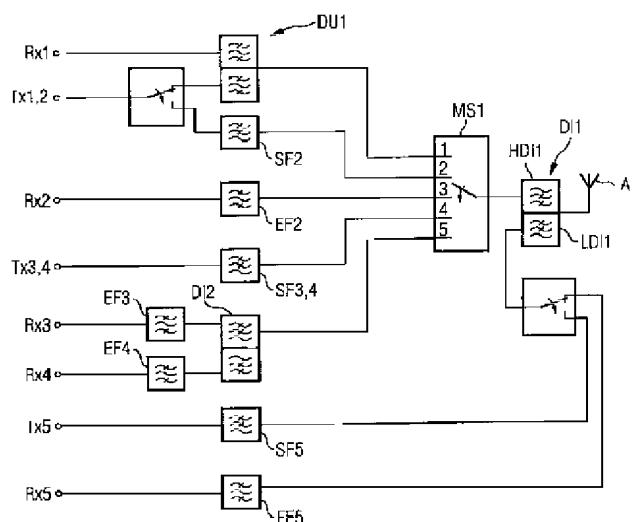
【図9】



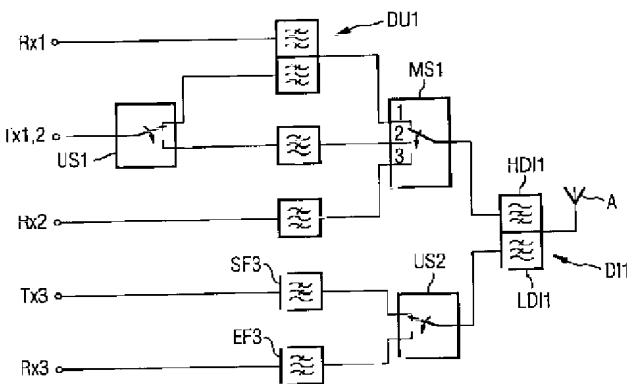
【図11】



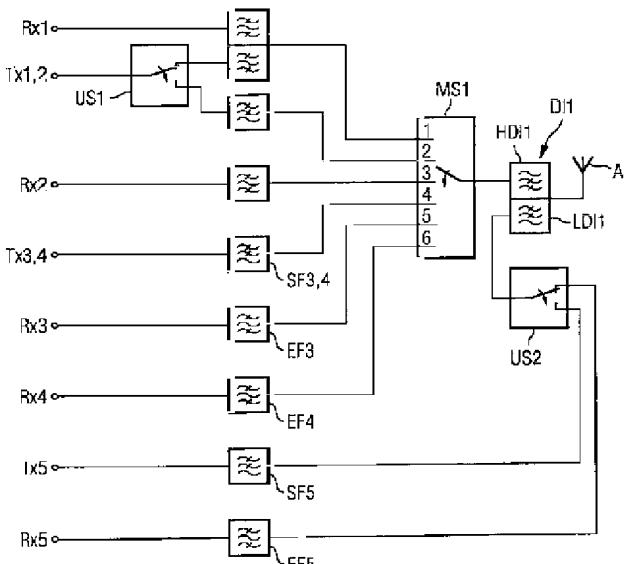
【図13】



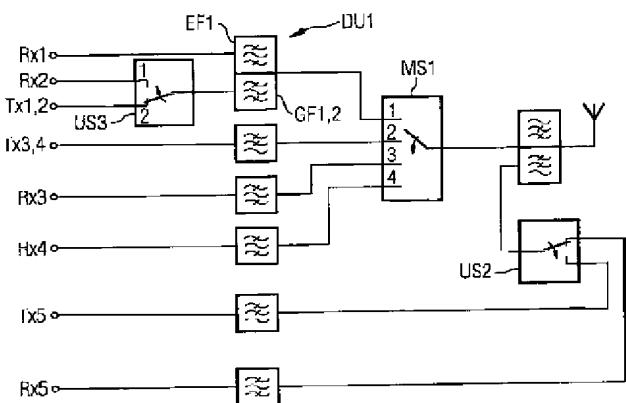
【図10】



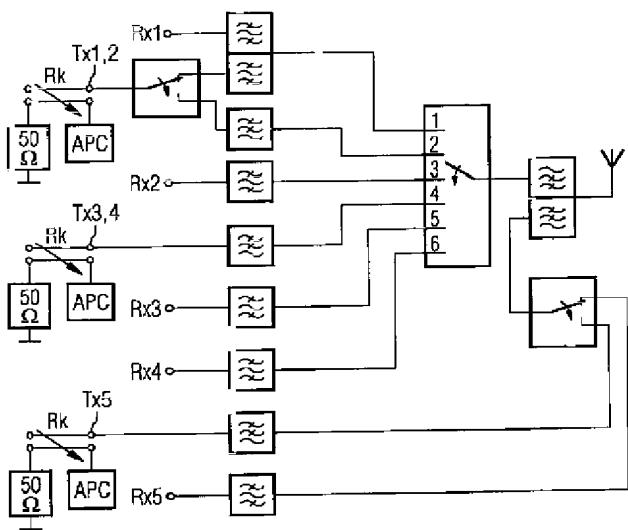
【図12】



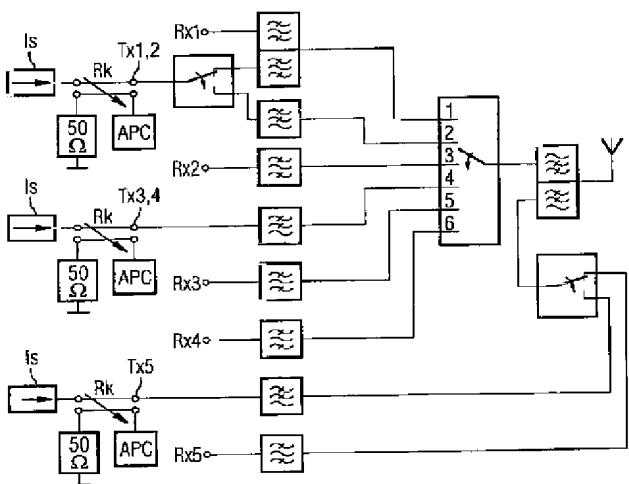
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

